

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-251621

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

H03M 7/30

H03M 7/40

(21)Application number : 2000-063438

(71)Applicant : KDDI CORP

(22)Date of filing : 08.03.2000

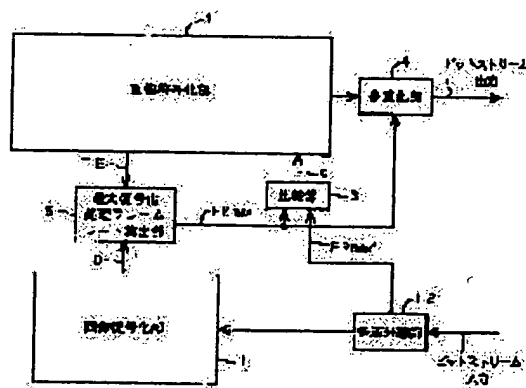
(72)Inventor : MIYAJI SATOSHI
MATSUMOTO SHUICHI

(54) MOVING COMPRESSION CODING TRANSMITTER, RECEIVER AND TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a moving picture compression coding transmitter, a receiver and a transmitter-receiver that can attain stable moving picture communication even among terminals different in throughput.

SOLUTION: A maximum decoding processing frame rate calculation section 5 calculates a maximum frame rate FR_{max} capable of real time decode processing from a frame coding processing time T_E obtained from an image coding section 1 and a frame decoding processing time T_D obtained from an image decoding section 11. A comparator section 3 compares the maximum frame rate FR_{max} with a maximum processing frame rate FR_{max}' at a receiver side received by a demultiplexer section 13 and inputs the frame rate which is smaller one to the image coding section 1. The image coding section 1 uses this received frame rate for a maximum frame rate to skip frames for coding control. As a result, even when the throughputs of both terminals are different from each other, the communication between both terminals can stably be conducted without exceeding the throughput.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A video compression encoding sending set comprising:

A means to compute the maximum frame rate which can be coding processed from coding processing time of a video frame.

A means to receive the decoding processing possible maximum frame rate of a receiver.

A means to compare this maximum frame rate that can be coding processed with the decoding processing possible maximum frame rate of a this received receiver, and to acquire the smaller one.

A means to perform encoding control for an acquired this frame rate as the greatest frame rate.

[Claim 2] A video compression encoding receiving set comprising:

A means to compute the decoding processing possible maximum frame rate from decoding processing time of a frame of video.

A means to notify the computed this decoding processing possible maximum frame rate to the transmitting side.

[Claim 3] Video compression encoding transceiving equipment comprising:

A means to compute the decoding processing possible maximum frame rate from coding processing time and decoding processing time of a video frame.

A means which carries out demultiplexing reception of the decoding processing possible maximum frame rate by the side of a communications partner from a receiving bit stream.

A means to compare the computed this decoding processing possible maximum frame rate with the decoding processing possible maximum frame rate by the side of a this received communications partner, and to acquire the smaller one.

A means to perform encoding control for an acquired this frame rate as the greatest frame rate.

[Claim 4] Video compression encoding transceiving equipment providing further a means to carry out multiplex [of said computed decoding processing possible maximum frame rate] to a transmitting bit stream, and to notify to a communications partner in the video compression encoding transceiving equipment according to claim 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention about a video compression encoding sending set, a receiving set, and transceiving equipment, In particular, compression encoding of the video is carried out and it is related with transceiving equipment provided with the receiving sets which decode and display the compression encoding apparatus which transmits a compressed bit stream to real time, and the compressed bit stream which received on real time, and both these functions.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the conventional video compression encoding sending set which is the transmitting side, generally the video signal which should be transmitted is compressed by the predetermined bit rate, and the compressed bit stream is sent out. In MPEG-1 of ISO, H.261 of 2, 4, or ITU-T, and the motion compensation coding represented by H.263. The motion vector detection process which regards a motion of the local domain in a screen as processing performed at the time of coding, The motion compensation which applies a motion vector to a previous frame and predicts a present frame, The quantization performed to DCT given to the difference of a motion compensation picture and a present frame, and the signal by which DCT was carried out, It comprises variable length coding which carries out the numerals output of the signal value, the motion vector, and the other control information which were quantized, a buffer which accumulates a variable length code temporarily, rate control which keeps the bit rate constant, etc.

[0003]In that case, by changing the accuracy of quantization, and controlling imaging quality based on the information yield at the time of compression, or the character of an inputted image, or changing the number of frame skips (frame rate), code quantity control is performed so that it may fit in the predetermined bit rate. When reducing a generated code amount, quantization precision is lowered at the sacrifice of image quality, or the number of frame skips is enlarged at the sacrifice of a motion (it is low about a frame rate). On the contrary, in increasing a generated code amount, quantization precision is raised, and image quality is raised, or it makes the number of frame skips small (it is highly about a frame rate).

[0004]On the other hand, in a receiver, sequential decoding of the transmitted bit stream is carried out, reverse processing at the time of coding is performed, an image frame is constituted, and this is displayed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, conventionally, with a device, when the sending set and receiving set which throughput is large and are different, or transceiving equipment communicate, the following problems occur.

[0006]It is a case of one-way communication, and when substantially high compared with a receiver, coding processing of many frames is attained by the throughput of the transmitting side at the transmitting side. For this reason, when the transmitting side sends out the high encoded bit streams of a frame rate, throughput of a receiver is low, and since decoding processing cannot be performed by the frame rate of the received encoded bit streams, there is a possibility of causing accumulation of display delay and the breakdown of other receiving functions.

[0007]In the case of the software especially performed on many and unspecified computers, the throughput of a computer may be lower than the set-up coded frame rate, but. In this case, coding processing occupies computer CPU processing 100%, it becomes impossible to perform entirely processing for the system maintenance of a real-time operation not only not being performed but others, and problems, like operation of a device becomes unstable are produced.

[0008]On the other hand, in the case of two-way communication, since both sides need to perform coding processing and decoding processing simultaneously, when throughput has a difference, a possibility that the above-mentioned phenomenon will occur becomes still higher.

[0009]When there are too many throughputs, in order to make a throughput reduce so that a breakdown may not be caused to a real-time operation, can consider the means which reduce the number of processing (frame rate) of a frame, but. In the conventional device, since inter frame prediction is performed, it is generally impossible to thin out a frame from on a receiving bit stream in the late processing side. On the other hand, for example in two-way communication, although it is effective to thin out a transmission frame, when the late processing side thins out a transmission frame on a target on the other hand, it is possible that a big difference appears in the frame rate between mutual terminals, and there is a problem of lacking the balance of performance greatly.

[0010]The purpose of this invention removes the problem of conventional technology, and there is in providing the video compression encoding sending set, the receiving set, and transceiving equipment which make possible moving image communication stable between the terminals in which throughput differs.

[0011]

[Means for Solving the Problem]A means by which this invention computes the maximum frame rate which can be coding processed from coding processing time of a video frame in order to attain the purpose, A means to compare a means to receive the decoding processing possible maximum frame rate of a receiver with this maximum frame rate that can be coding processed and the decoding processing possible maximum frame rate of a this received receiver, and to acquire the smaller one, The 1st feature is at a point of having provided a means to perform encoding control for an acquired this frame rate as the greatest frame rate.

[0012]According to this feature, compute the greatest frame rate that can be coded and the greatest frame rate that is notified from this computed value and receiver and that can be decrypted is compared, Communication stabilized without exceeding throughput when it is between transmission and reception and throughput differs a frame rate of the smaller one by performing encoding control as the greatest frame rate can be performed now.

[0013]This invention has the 2nd feature in a point of having provided a means to compute the decoding processing possible maximum frame rate from decoding processing time of a frame of video, and a means to notify the this computed decoding processing possible maximum frame rate to the transmitting side.

[0014]Since according to this feature a video compression encoding receiving set connects own frame decryption capability to a transmitting side device and a bit stream of a frame rate according to own frame decryption capability can be received, A possibility of using up self throughput to decoding processing of encoded bit streams which received disappears.

[0015]A means by which this invention computes the decoding processing possible maximum frame rate from coding processing time and decoding processing time of a video frame, A means which carries out demultiplexing reception of the decoding processing possible maximum frame rate by the side of a communications partner from a receiving bit stream, The 3rd feature is at a point of having provided a means to compare the computed the decoding processing possible maximum frame rate with the decoding processing possible maximum frame rate by the side of a this received communications partner, and to acquire the smaller one, and a means to perform encoding control for a this acquired frame rate as the greatest frame rate.

[0016]According to this feature, from time required for coding processing, and time required for decoding processing, compute the greatest frame rate that can be decrypted and This computed value, The greatest frame rate that is notified from the communications-partner side and that can be decrypted is compared, and encoding control can be performed for a frame rate of the smaller one as the greatest frame rate. For this reason, stable communication can be performed, without exceeding throughput, when throughput differs among both terminals.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Below, with reference to drawings, this invention is explained in detail. Drawing 1 is a block diagram showing the composition of one embodiment of the video compression encoding sending set of this invention.

[0018]The compression encoding sending set of this embodiment comprises the publicly known image encoding part 1, the maximum coding processing frame rate calculation part 2, the comparing element 3, and the multiplexing part 4.

[0019]As said image encoding part 1, MPEG-4 of ISO, H.261 of ITU-T, and the motion compensation coding equipment represented by H.263 can be used. The composition and operation of the one example are explained with reference to drawing 2.

[0020]An input picture signal has a frame thinned out according to the control signal acquired from the buffer

memory 113 in the frame skip part 101, and is accumulated in the present frame memory 102. The motion detection part 103 performs motion detection of the signal of a picture from the picture signal read from the present frame memory 102, and the picture signal of the previous frame read from the frame memory 104, and outputs the motion vector mv to the motion compensation section 105 and the variable length coding section 106. Using this motion vector mv, the motion compensation section 105 carries out the motion compensation of the picture signal of said previous frame, and outputs the picture signal by which the motion compensation was carried out to the subtractor 107 and the adding machine 108.

[0021] From a present frame picture signal and the difference error signal outputted from the subtractor 107, the coding mode judgment part 109 judges coding mode, and if it is an intra mode, if it is INTAMODO on the other hand, it will connect the switching means 110 to the Intra side at the Inter side. The switching means 114 is similarly changed synchronizing with this switching means 110. Carrying out DCT of the picture signal or difference error signal inputted in order that DCT section 111 may acquire high encoding efficiency, the quantizing part 112 quantizes this signal by which DCT was carried out. The quantization coefficient outputted from this quantizing part 112 and said motion vector are changed into variable length codes, such as Huffman coding, by the variable length coding section 106, are accumulated by the buffer memory 113 temporarily, and, subsequently are outputted as a bit stream with a predetermined transmission rate. This bit stream is the multiplexing part 4 of drawing 1, multiplexes with the maximum frame rate FRmax from said maximum coding processing frame rate calculation part 2 which can be coding processed, and is outputted to a network etc.

[0022] The inverse quantization part 115 carries out inverse quantization of the quantization coefficient outputted from the quantizing part 112, and the DCT coefficient obtained by inverse quantization is restored to a picture signal by reverse DCT section 116. The restored picture signal is added to the picture signal by which the motion compensation was carried out with the adding machine 108 on the other hand in the case of the interchange as it is, when coding mode is Intra, and it is accumulated in the frame memory 104. The frame encoding time test section 117 obtains measurement start trigger signal a and end trigger signal of the measurement from frame memory 104 b from said present frame memory 102, measures frame encoding time TE, and outputs it to the maximum coding processing frame rate calculation part 2 of drawing 1.

[0023] Next, operation of the important section of this embodiment is explained with reference to drawing 1.

[0024] The maximum coding processing frame rate calculation part 2 acquires frame encoding time TE from the image encoding part 1, and computes the maximum frame rate FRmax in which real-time numerals processing is possible. This maximum frame rate FRmax is following (1). - (3) It can ask from either of the formulas.
$$FR_{max} = b/TE \text{ -- (1) } FR_{max} = b/ave \text{ TE -- (2) } FR_{max} = b/\max TE \text{ -- (3)}$$
 [0025] b is a margin coefficient (=0.0-1.0) and ave TE and maxTE show an average and maximum time of frame encoding time TE here, respectively.

[0026] The maximum frame rate FRmax called for by the maximum coding processing frame rate calculation part 2 is the comparing element 3. It is compared with maximum decoding processing frame rate FRmax' sent from the receiving side device, and the frame rate c of the smaller one is sent to the frame skip part 101 of said image encoding part 1. The frame skip part 101 carries out the frame skip of the input picture signal according to this frame rate c. Said maximum frame rate FRmax is sent to the multiplexing part 4, and multiplexes with said bit stream.

[0027] According to this embodiment, the greatest frame rate that can be coded is computed from time required for coding processing so that clearly from the above explanation, The greatest frame rate that is notified from this computed value and receiver and that can be decrypted is compared, and communication stabilized without exceeding throughput when it is between transmission and reception and throughput differs the frame rate of the smaller one by performing encoding control as the greatest frame rate can be performed now. Therefore, even if the throughput of the transmitting side is when substantially high compared with a receiver, for example, coding processing of the transmitting side, Since it is controlled by the maximum decoding processing capability of a receiver, a receiving side device uses up self throughput to the decoding processing of the encoded bit streams which received, and a possibility of causing accumulation of display delay and the breakdown of other receiving functions disappears.

[0028] Next, a 2nd embodiment of this invention is described with reference to drawing 3. This embodiment shows the video compression encoding receiving set of one-way communication, and comprises the image decoding part 11 and the maximum decoding processing frame rate calculation part 12.

[0029] Drawing 4 is a block diagram showing an example of said image decoding part 11. The variable-length decoding section 201 carries out variable-length decryption of the inputted bit stream. The picture information p obtained by this variable-length decryption is sent to the inverse quantization part 202, the control information q

is sent to the switching means 204, and motion vector r is sent to the motion compensation section 206. The switching means 204 is connected to the Inter side, when said control signal q shows intra and an interchange is shown in the Intra side. The inverse quantization part 202 outputs a DCT coefficient by inverse quantization, and this DCT coefficient is decoded by the picture signal by a reverse DCT section.

[0030]The decoded picture signal is outputted as a picture output, and it is accumulated in the frame memory 207. The motion compensation of the picture signal read from this frame memory 207 is carried out by said motion vector r by the motion compensation section 206, and it is sent to the adding machine 205. At the time of INTAMODO, the adding machine 205 adds this picture signal by which the motion compensation was carried out, and the decoded signal of the difference error signal outputted from the reverse DCT section, and generates a decoded image signal. The frame decryption time test part 208 starts measurement of frame decryption time by measurement start trigger signal s from the variable-length decoding section 201, ends this measurement by end trigger signal of measurement t , and outputs frame decoding time TD.

[0031]Next, operation of the important section of this embodiment is explained with reference to drawing 3.

[0032]The maximum decoding processing frame rate calculation part 12 acquires frame decryption time TD from the frame decryption time test part 208 of the image decoding part 11, and is following (4). It asks for maximum decoding processing frame rate FRmax' from either of the - (6) types.

$FR_{max}' = b / TD$ -- (1) $FR_{max}' = b / \text{ave } TD$ -- (2) $FR_{max}' = b / \text{max } TD$ -- (3) [0033] b is a margin coefficient ($=0.0-1.0$) and ave TD and maxTD show an average and maximum time of frame decryption time TD here, respectively. Maximum decoding processing frame rate FRmax' called for by the maximum decoding processing frame rate calculation part 12 is sent to the compression encoding sending set explained by said 1st embodiment.

[0034]As mentioned above, since according to this embodiment a video compression encoding receiving set connects own frame decryption capability to a transmitting side device and the bit stream of the frame rate according to this own frame decryption capability can be received, A possibility of using up self throughput to the decoding processing of the encoded bit streams which received disappears.

[0035]Next, a 3rd embodiment of this invention is described with reference to drawing 5. This embodiment shows the video compression encoding transceiving equipment of two-way communication, and comprises the image encoding part 1, the maximum decoding processing frame rate calculation part 5, the comparing element 3, the multiplexing part 4, the image decoding part 11, and the demultiplexing part 13. Drawing 1, drawing 3, and identical codes in drawing 5 are the same, or show an equivalent.

[0036]Frame decoding processing time TD obtained from the image decoding part 11 inputs into the maximum decoding processing frame rate calculation part 5 frame coding processing time TE obtained from the image encoding part 1. In the maximum decryption frame rate calculation part 5, the maximum frame rate FRmax in which real-time decoding processing is possible is computed from these values. The maximum decoding processing frame rate FRmax is the following (7), when a is made into a coding processing priority coefficient ($0.0-1.0$, usually 0.5) and it makes b a margin coefficient ($0.0-1.0$). It is computed by either of the - (9) types. $FR_{max} = b / \{a \cdot TE + (1-a) \text{ and } TD\}$ -- (7) $FR_{max} = b / \{a \cdot \text{ave } TE + (1-a) \text{ and } \text{ave } TD\}$ -- (8) $FR_{max} = b / \{a \cdot \text{max } TE + (1-a) \text{ and } \text{max } TD\}$ -- (9) [0037](7) - (9) The coding processing priority coefficient a of a formula is usually set to 0.5 , and setting to the same number is preferred for the maximum number of a coding processing frame rate and a decoding processing frame rate. Priority will be given to a decoding processing frame number, when priority will be given to the number of coding processing frames and it will be made smaller than 0.5 , if a is made larger than 0.5 . On the other hand, the margin coefficient b is set to a maximum of 1.0 , and according to the processing remaining power to need, the value is set as a value smaller than 1 to leave processing remaining power other than coding decoding processing.

[0038]Multiplex sending out of the maximum decoding processing frame rate FRmax obtained here is carried out by the multiplexing part 4 in a transmission line. FRmax' received by the demultiplexing part 13 on the other hand is compared with said FRmax by the comparing element 3, and the value of the smaller one is inputted into the image encoding part 1. In the image encoding part 1, a frame skip is performed for this input value as the greatest frame rate, and encoding control is performed.

[0039]Next, the above (7) - (9) Besides a formula, either of the following (10) - (12) types can also be used. Namely, for the necessary clock number of ClkCPU and coding processing of one frame, if ClkD and the coded frame rate of choice are set to FRE for ClkE and the necessary clock number of decoding processing, the total clock number per second of a system, The maximum frame rate FRmax is computable also from either of the following (10) - (12) types.

$FR_{max} = (b - ClkCPU - FRE) - ClkE / ClkD$ -- (10) $FR_{max} = (b - ClkCPU - FRE \text{ and } \text{ave } ClkE) / \text{ave } ClkD$ -- (11)

$FR_{max} = (b - Clk_{CPU} - FRE \text{ and } \max ClkE) / \max ClkD$ -- (12) Here, ave ClkE and ave ClkD express the average of ClkE and ClkD, respectively, and max ClkE and max ClkD express the maximum of ClkE and ClkD, respectively.

[0040](10) In - (12) type, the maximum decoding processing frame rate FR_{max} is usually computed as $FR_{max} = FRE$ (equivalent to $a = 0.5$). As $ClkE = 0$, maximum decoding processing frame rate FR_{max}' is computed, and at the uni-directional transmitting side, in the case of one-way communication, FRE is solved as $FR_{max} = 0$, and let this computed value be a coded frame rate of choice at a uni-directional receiver. The margin coefficient b is set to a maximum of 1.0, and the value of b is set up according to processing remaining power to leave to leave processing remaining power other than coding decoding processing.

[0041]According to this embodiment, from time required for coding processing, and time required for decoding processing, compute the greatest frame rate that can be decrypted and This computed value, The greatest frame rate that is notified from the communications-partner side and that can be decrypted is compared, and communication stabilized without exceeding throughput when throughput differs the frame rate of the smaller one among both terminals by performing encoding control as the greatest frame rate can be performed now.

[0042]

[Effect of the Invention]According to this invention, so that clearly from the above explanation a video compression encoding sending set, Compare the greatest frame rate that is notified from the own maximum frame rate which can be coding processed and receiver and that can be decrypted, and since it was made to perform encoding control as the greatest frame rate, the frame rate of the smaller one, It is between transmission and reception, and stable communication can be performed, without exceeding throughput, when throughput differs.

[0043]According to this invention, a video compression encoding receiving set, Since own frame decryption capability is connected to a transmitting side device and the bit stream of the frame rate according to own frame decryption capability can be received, a possibility of using up self throughput to the decoding processing of the encoded bit streams which received disappears.

[0044]According to this invention, video compression encoding transceiving equipment, From time required for coding processing, and time required for decoding processing, compute the greatest frame rate that can be decrypted and This computed value, The greatest frame rate that is notified from the communications-partner side and that can be decrypted can be compared, and encoding control can be performed now for the frame rate of the smaller one as the greatest frame rate. For this reason, stable communication can be performed among both terminals, without exceeding throughput, when throughput differs among both terminals.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-251621

(P2001-251621A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 7/24		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		7/40	5 J 0 6 4
7/40		H 0 4 N 7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-63438 (P2000-63438)

(22) 出願日 平成12年3月8日 (2000.3.8)

(71) 出願人 000208891

ケイディーディーアイ株式会社
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号

(72) 発明者 宮地 悟史

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社
ケイディーディ研究所内

(72) 発明者 松本 修一

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社
ケイディーディ研究所内

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹 (外1名)

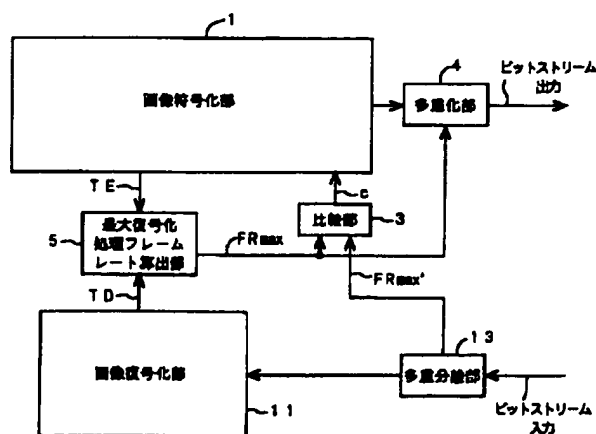
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像圧縮符号化送信装置、受信装置および送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 処理能力が異なる端末間においても安定した動画像通信を可能とする動画像圧縮符号化送信装置、受信装置および送受信装置を提供することにある。

【解決手段】 最大復号化処理フレームレート算出部5は、画像符号化部1から得られるフレーム符号化処理時間TEと、画像復号化部11から得られるフレーム復号化処理時間TDとから、リアルタイム復号処理可能な最大フレームレートFRmaxを算出する。該最大フレームレートFRmaxと、多重分離部13により受信された受信側の最大処理フレームレートFRmax'とは、比較部3で比較され、小さい方の値が画像符号化部1へと入力される。画像符号化部1は、この入力値を最大のフレームレートとしてフレームスキップを行い、符号化制御を行う。この結果、双方の端末間で処理能力が異なる場合においても、処理能力を超えることなく、両端末間で、安定した通信が行えるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像フレームの符号化処理時間から符号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、受信側の復号化処理可能最大フレームレートを受信する手段と、

該符号化処理可能最大フレームレートと該受信された受信側の復号化処理可能最大フレームレートとを比較し小さい方を取得する手段と、

該取得したフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行う手段とを具備したことを特徴とする動画像圧縮符号化送信装置。

【請求項2】 動画像のフレームの復号化処理時間から復号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、該算出された復号化処理可能最大フレームレートを送信側に通知する手段とを具備したことを特徴とする動画像圧縮符号化受信装置。

【請求項3】 動画像フレームの符号化処理時間および復号化処理時間から復号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、

通信相手側の復号化処理可能最大フレームレートを受信ビットストリームから多重分離受信する手段と、

該算出された復号化処理可能最大フレームレートと該受信された通信相手側の復号化処理可能最大フレームレートとを比較し小さい方を取得する手段と、

該取得したフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行う手段とを具備したことを特徴とする動画像圧縮符号化送受信装置。

【請求項4】 請求項3に記載の動画像圧縮符号化送受信装置において、

前記算出された復号化処理可能最大フレームレートを送信ビットストリームに多重し通信相手に通知する手段を、さらに具備したことを特徴とする動画像圧縮符号化送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、動画像圧縮符号化送信装置、受信装置および送受信装置に関し、特に、動画像を圧縮符号化し、圧縮ビットストリームをリアルタイムに伝送する圧縮符号化装置、受信した圧縮ビットストリームをリアルタイムに復号し、表示する受信装置およびこれらの両機能を備えた送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】送信側である従来の動画像圧縮符号化送信装置では、一般的に、送信すべき映像信号を所定のビットレートで圧縮し、圧縮されたビットストリームを送出する。ISOのMPEG-1、2、4やITU-TのH. 261、H. 263に代表される動き補償符号化では、符号化時に行う処理として、画面内の局所領域の動きを捉える動きベクトル検出処理、前フレームに動きベクトルを適用し現フレームを予測する動き補償、動き補

償画像と現フレームとの差分に対して施すDCT、DCTされた信号に対して施す量子化、量子化された信号値、動きベクトルおよびその他制御情報を符号出力する可変長符号化、可変長符号を一時蓄積するバッファ、ビットレートを一定に保つレート制御等から構成されている。

【0003】その際、圧縮時の情報発生量や入力画像の性質に基づき、量子化の精度を変え画像品質を制御し、あるいはフレームスキップ数（フレームレート）を変えることで、所定のビットレートに収まるよう符号量制御を行っている。発生符号量を減らす場合は、画質を犠牲にして量子化精度を下げるか、あるいは動きを犠牲にしてフレームスキップ数を大きく（フレームレートを低く）する。逆に、発生符号量を増やす場合には、量子化精度を上げて画質を向上させるか、あるいはフレームスキップ数を小さく（フレームレートを高く）する。

【0004】一方、受信側においては、伝送されたビットストリームを逐次復号し、符号化時の逆の処理を行って画像フレームを構成し、これを表示する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来装置では、処理能力の大きく異なる送信装置および受信装置、あるいは送受信装置同士が通信を行った場合、次のような問題が発生する。

【0006】片方向通信の場合であって、送信側の処理能力が受信側に比べて大幅に高い場合には、送信側では多くのフレームの符号化処理が可能になる。このため、送信側がフレームレートの高い符号化ビットストリームを送出した場合には、受信側は処理能力が低く、受信された符号化ビットストリームのフレームレートで復号処理が行えないため、表示遅延の蓄積やその他の受信機能の破綻を来すおそれがある。

【0007】また、特に不特定多数の計算機上で実行されるソフトウェアの場合には、設定された符号化フレームレートよりも計算機の処理能力が低い場合が存在し得るが、この場合、符号化処理が計算機CPU処理を100%占有してしまい、リアルタイム処理が行えないばかりか、その他のシステム維持のための処理が一切行えなくなり、装置の動作が不安定になるなどの問題を生じる。

【0008】一方、双方向通信の場合には、双方が符号化処理、復号化処理を同時に行う必要があるため、処理能力に差がある場合は、上記した現象が発生する可能性が一層高くなる。

【0009】処理量が多すぎる場合、リアルタイム処理に破綻を来たさないよう処理量を軽減させるためには、フレームの処理数（フレームレート）を減らす手立てが考えられるが、従来の装置において、処理の遅い側で受信ビットストリーム上からフレームを間引くことは、フレーム間予測が行われているため一般的には不可能であ

る。一方、送信フレームを間引くことは有効であるが、例えば双方向通信において、処理の遅い側が一方的に送信フレームを間引いてしまうと、相互端末間のフレームレートに大きな差が出てしまうことが考えられ、性能のバランスを大きく欠くという問題がある。

【0010】本発明の目的は、従来技術の問題点を除去し、処理能力が異なる端末間においても安定した動画通信を可能とする動画画像圧縮符号化送信装置、受信装置および送受信装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するために、本発明は、動画画像フレームの符号化処理時間から符号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、受信側の復号化処理可能最大フレームレートを受信する手段と、該符号化処理可能最大フレームレートと該受信された受信側の復号化処理可能最大フレームレートを比較し小さい方を取得する手段と、該取得したフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行う手段とを具備した点に第1の特徴がある。

【0012】この特徴によれば、最大の符号化可能フレームレートを算出し、この算出値と受信側から通知される最大の復号化可能フレームレートを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うことで、送受信間で処理能力が異なる場合においても処理能力を超えることなく安定した通信が行えるようになる。

【0013】また、本発明は、動画画像のフレームの復号化処理時間から復号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、該算出された復号化処理可能最大フレームレートを送信側に通知する手段とを具備した点に第2の特徴がある。

【0014】この特徴によれば、動画画像圧縮符号化受信装置は自身のフレーム復号化能力を送信側装置に連絡し、自身のフレーム復号化能力に応じたフレームレートのビットストリームを受信できるので、受信した符号化ビットストリームの復号処理に自己の処理能力を使い果たすおそれはなくなる。

【0015】また、本発明は、動画画像フレームの符号化処理時間および復号化処理時間から復号化処理可能最大フレームレートを算出する手段と、通信相手側の復号化処理可能最大フレームレートを受信ビットストリームから多重分離受信する手段と、該算出された復号化処理可能最大フレームレートと該受信された通信相手側の復号化処理可能最大フレームレートを比較し小さい方を取得する手段と、該取得したフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行う手段とを具備した点に第3の特徴がある。

【0016】この特徴によれば、符号化処理に必要な時間と復号化処理に必要な時間とから最大の復号化可能フレームレートを算出し、この算出値と、通信相手側から

通知される最大の復号化可能フレームレートを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うことができる。このため、双方の端末間で処理能力が異なる場合においても、処理能力を超えることなく、安定した通信が行えるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の動画画像圧縮符号化送信装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0018】本実施形態の圧縮符号化送信装置は、公知の画像符号化部1、最大符号化処理フレームレート算出部2、比較部3、および多重化部4で構成される。

【0019】前記画像符号化部1としては、ISOのMPEG-4や、ITU-TのH.261、H.263に代表される動き補償符号化装置を用いることができる。その一具体例の構成と動作を、図2を参照して説明する。

【0020】入力画像信号は、フレームスキップ部101でバッファメモリ113から得られる制御信号に従ってフレームを間引かれ、現フレームメモリ102に蓄積される。動き検出部103は、現フレームメモリ102から読み出された画像信号と、フレームメモリ104から読み出された前フレームの画像信号とから画像の信号の動き検出を行い、動きベクトルmvを動き補償部105と可変長符号化部106に出力する。動き補償部105は該動きベクトルmvを用いて、前記前フレームの画像信号を動き補償し、動き補償された画像信号を減算器107と加算器108に出力する。

【0021】符号化モード判定部109は、現フレーム画像信号と減算器107から出力された差分誤差信号とから、符号化モードを判定し、イントラモードであれば、スイッチ手段110をIntra側に、一方インターモードであればInter側に接続する。また、スイッチ手段114も、該スイッチ手段110と同期して同様に切替えられる。DCT部111は高い符号化効率を得るために入力してきた画像信号あるいは差分誤差信号をDCTし、量子化部112は該DCTされた信号を量子化する。該量子化部112から出力された量子化係数と前記動きベクトルは可変長符号化部106でハフマン符号等の変長符号に変換されて、バッファメモリ113で一時的に蓄積され、次いで所定の伝送レートでビットストリームとして出力される。該ビットストリームは、図1の多重化部4で、前記最大符号化処理フレームレート算出部2からの符号化処理可能最大フレームレートF_{Rmax}と多重化され、ネットワーク等へ出力される。

【0022】また、逆量子化部115は量子化部112から出力された量子化係数を逆量子化し、逆量子化により得られたDCT係数は逆DCT部116で画像信号に復元される。復元された画像信号は、符号化モードがイ

10

20

30

40

50

ントラの場合にはそのまま、一方インターの場合には加算器108で動き補償された画像信号に加算されて、フレームメモリ104に蓄積される。フレーム符号化時間測定部117は、前記現フレームメモリ102から計測開始トリガ信号a、フレームメモリ104から計測終了トリガ信号bを得て、フレーム符号化時間TEを測定し、図1の最大符号化処理フレームレート算出部2に出力する。

【0023】次に、本実施形態の要部の動作を、図1を参照して説明する。

【0024】最大符号化処理フレームレート算出部2は、画像符号化部1からフレーム符号化時間TEを取得し、リアルタイム符号処理可能な最大フレームレートFRmaxを算出する。該最大フレームレートFRmaxは、下記の(1)～(3)式のいずれかから求めることができる。

$$FR_{max} = b / TE \quad \cdots(1)$$

$$FR_{max} = b / \text{ave } TE \quad \cdots(2)$$

$$FR_{max} = b / \text{max } TE \quad \cdots(3)$$

【0025】ここに、bはマージン係数(=0.0～1.0)であり、ave TE およびmax TE は、それぞれ、フレーム符号化時間TEの平均および最大時間を示す。

【0026】最大符号化処理フレームレート算出部2で求められた最大フレームレートFRmaxは比較部3で、受信側装置から送られてきた最大復号化処理フレームレートFRmax'と比較され、小さい方のフレームレートcが前記画像符号化部1のフレームスキップ部101に送られる。フレームスキップ部101は、該フレームレートcに従って、入力画像信号をフレームスキップする。また、前記最大フレームレートFRmaxは、多重化部4に送られ、前記ビットストリームと多重化される。

【0027】以上の説明から明らかなように、本実施形態によれば、符号化処理に必要な時間から最大の符号化可能フレームレートを算出し、この算出値と受信側から通知される最大の復号化可能フレームレートとを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うことで、送受信間で処理能力が異なる場合においても処理能力を超えることなく安定した通信が行えるようになる。したがって、例えば、送信側の処理能力が受信側に比べて大幅に高い場合であっても、送信側の符号化処理は、受信側の最大復号化処理能力により抑制されるので、受信側装置は受信した符号化ビットストリームの復号処理に自己の処理能力を使い果たして、表示遅延の蓄積やその他の受信機能の破綻を来たすおそれはなくなる。

【0028】次に、本発明の第2実施形態を、図3を参照して説明する。この実施形態は、片方向通信の動画像圧縮符号化受信装置を示すものであり、画像復号化部11と最大復号化処理フレームレート算出部12とから構

成される。

【0029】図4は、前記画像復号化部11の一例を示すブロック図である。可変長復号化部201は、入力してきたビットストリームを可変長復号化する。該可変長復号化により得られた画像情報pは逆量子化部202に送られ、制御情報qはスイッチ手段204に送られ、動きベクトルrは動き補償部206に送られる。スイッチ手段204は、前記制御信号qがイントラを示す場合にはIntra側に、インターを示す場合にはInter側に接続される。逆量子化部202は逆量子化によりDCT係数を出力し、該DCT係数は逆DCT部で画像信号に復号される。

【0030】復号された画像信号は画面出力として出力されると共に、フレームメモリ207に蓄積される。該フレームメモリ207から読み出された画像信号は、前記動きベクトルrにより、動き補償部206で動き補償され、加算器205に送られる。加算器205は、インターモード時に、該動き補償された画像信号と、逆DCT部から出力された差分誤差信号の復号信号とを加算して復号画像信号を生成する。フレーム復号化時間測定部208は、可変長復号化部201からの計測開始トリガ信号sによりフレーム復号化時間の計測を開始し、計測終了トリガ信号tにより該計測を終了し、フレーム復号時間TDを出力する。

【0031】次に、本実施形態の要部の動作を、図3を参照して説明する。

【0032】最大復号化処理フレームレート算出部12は、画像復号化部11のフレーム復号化時間測定部208からフレーム復号化時間TDを取得し、下記の(4)～(6)式のいずれかから、最大復号化処理フレームレートFRmax'を求める。

$$FR_{max}' = b / TD \quad \cdots(1)$$

$$FR_{max}' = b / \text{ave } TD \quad \cdots(2)$$

$$FR_{max}' = b / \text{max } TD \quad \cdots(3)$$

【0033】ここに、bはマージン係数(=0.0～1.0)であり、ave TD およびmax TD は、それぞれ、フレーム復号化時間TDの平均および最大時間を示す。最大復号化処理フレームレート算出部12で求められた最大復号化処理フレームレートFRmax'は、前記第1の実施形態で説明した圧縮符号化送信装置に送られる。

【0034】以上のように、本実施形態によれば、動画像圧縮符号化受信装置は自身のフレーム復号化能力を送信側装置に連絡し、該自身のフレーム復号化能力に応じたフレームレートのビットストリームを受信できるので、受信した符号化ビットストリームの復号処理に自己の処理能力を使い果たすおそれはなくなる。

【0035】次に、本発明の第3実施形態を、図5を参照して説明する。この実施形態は、双方向通信の動画像圧縮符号化送受信装置を示すものであり、画像符号化部

10

20

30

40

50

1、最大復号化処理フレームレート算出部5、比較部3、多重化部4、画像復号化部11、および多重分離部13から構成されている。なお、図5中の図1、図3と同一符号は、同一または同等物を示す。

【0036】最大復号化処理フレームレート算出部5には、画像符号化部1から得られるフレーム符号化処理時間TEと、画像復号化部11から得られるフレーム復号*

$$FR_{max} = b / \{a \cdot TE + (1-a) \cdot TD\} \quad \dots(7)$$

$$FR_{max} = b / \{a \cdot \text{ave } TE + (1-a) \cdot \text{ave } TD\} \quad \dots(8)$$

$$FR_{max} = b / \{a \cdot \text{max } TE + (1-a) \cdot \text{max } TD\} \quad \dots(9)$$

【0037】(7)～(9)式の符号化処理優先係数aは通常0.5とし、符号化処理フレームレートと復号化処理フレームレートの最大数は同数と設定するのが好適である。aを0.5より大きくすれば符号化処理フレーム数が優先され、0.5より小さくすると復号化処理フレーム数が優先されることとなる。一方、マージン係数bは最大1.0とし、符号化復号化処理の他に、処理余力を残したい場合に、必要とする処理余力に応じてその値を1より小さい値に設定する。

【0038】ここで得られた最大復号化処理フレームレートFR_{max}は、多重化部4にて伝送路に多重送出される。一方多重分離部13により受信されたFR_{max}'は、※

$$FR_{max} = (b \cdot C1kCPU - FRE \cdot C1kE) / C1kD \quad \dots(10)$$

$$FR_{max} = (b \cdot C1kCPU - FRE \cdot \text{ave } C1kE) / \text{ave } C1kD \quad \dots(11)$$

$$FR_{max} = (b \cdot C1kCPU - FRE \cdot \text{max } C1kE) / \text{max } C1kD \quad \dots(12)$$

ここに、ave C1kEおよびave C1kDは、それぞれ、C1kEおよびC1kDの平均を表し、max C1kEおよびmax C1kDは、それぞれ、C1kEおよびC1kDの最大値を表す。

【0040】(10)～(12)式において、最大復号化処理フレームレートFR_{max}は、通常はFR_{max}=FREとして算出する(a=0.5に相当)。なお、片方向通信の場合には、片方向受信側ではC1kE=0として、最大復号化処理フレームレートFR_{max}'を算出し、片方向送信側ではFR_{max}=0としてFREを解き、この算出値を、希望符号化フレームレートとする。マージン係数bは最大1.0とし、符号化復号化処理の他に処理余力を残したい場合に、残したい処理余力に応じてbの値を設定する。

【0041】この実施形態によれば、符号化処理に必要な時間と復号化処理に必要な時間とから最大の復号化可能フレームレートを算出し、この算出値と、通信相手側から通知される最大の復号化可能フレームレートとを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うことで、双方の端末間で処理能力が異なる場合においても処理能力を超えることなく安定した通信が行えるようになる。

【0042】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、動画像圧縮符号化送信装置は、自身の符号化

*化処理時間TDが入力する。最大復号化フレームレート算出部5では、これらの値からリアルタイム復号処理可能な最大フレームレートFR_{max}を算出する。最大復号化処理フレームレートFR_{max}は、aを符号化処理優先係数(0.0～1.0、通常0.5)、bをマージン係数(0.0～1.0)とすると、次の(7)～(9)式のいずれかで算出される。

※比較部3で前記FR_{max}と比較され、小さい方の値が画像符号化部1へと入力される。画像符号化部1ではこの入力値を最大のフレームレートとしてフレームスキップを行い、符号化制御を行う。

【0039】次に、前記(7)～(9)式以外にも、下記の(10)～(12)式のいずれかも用いることができる。すなわち、システムの1秒あたりの総クロック数をC1kCPU、1フレームの符号化処理の所要クロック数をC1kE、復号化処理の所要クロック数をC1kD、希望符号化フレームレートをFREとすると、最大フレームレートFR_{max}は、次の(10)～(12)式のいずれかからも算出することができる。

処理可能最大フレームレートと受信側から通知される最大の復号化可能フレームレートとを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うようにしたので、送受信間で処理能力が異なる場合においても、処理能力を超えることなく、安定した通信が行えるようになる。

【0043】また、本発明によれば、動画像圧縮符号化受信装置は、自身のフレーム復号化能力を送信側装置に連絡し、自身のフレーム復号化能力に応じたフレームレートのビットストリームを受信できるので、受信した符号化ビットストリームの復号処理に自己の処理能力を使い果たすおそれはなくなる。

【0044】また、本発明によれば、動画像圧縮符号化送受信装置は、符号化処理に必要な時間と復号化処理に必要な時間とから最大の復号化可能フレームレートを算出し、この算出値と、通信相手側から通知される最大の復号化可能フレームレートとを比較し、小さいほうのフレームレートを最大のフレームレートとして符号化制御を行うことができるようになる。このため、双方の端末間で処理能力が異なる場合においても、処理能力を超えることなく、両端末間で、安定した通信が行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

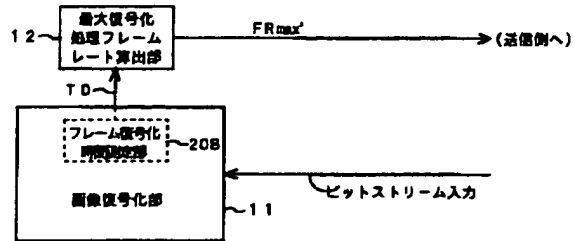
* 図である。

【符号の説明】

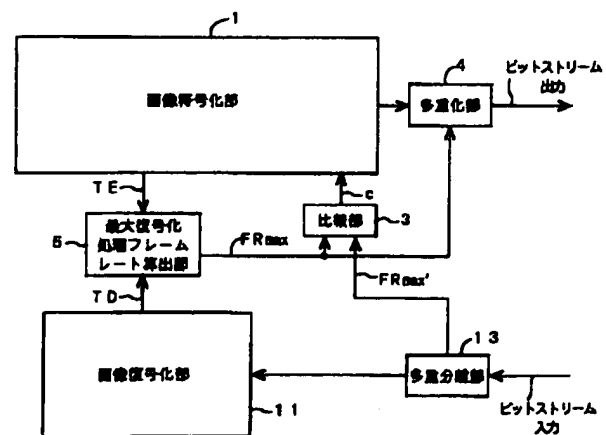
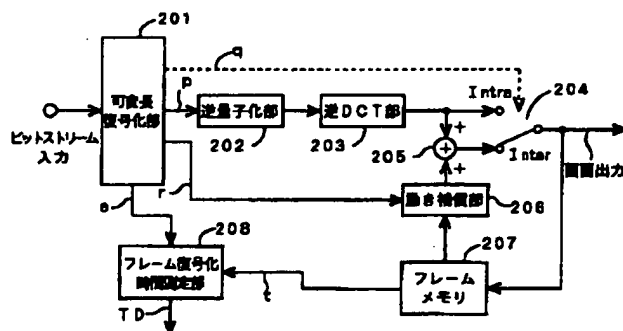
1…画像符号化部、2…最大符号化処理フレームレート算出部、3…比較部、4…多重化部、5…最大復号化処理フレームレート算出部、11…画像復号化部、12…最大復号化処理フレームレート算出部、13…多重分離部。

【図5】 本発明の第3実施形態の構成を示すブロック＊

【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK32 LB07 MA00 MA01 MA23
MC11 ME02 NN01 PP04 RC12
TA06 TB20 TC37 TC45 TD02
TD11 UA02 UA05 UA09
5J064 AA01 BA09 BA16 BB05 BC01
BD02